

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 127 908 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.7: **C08G 18/66**, C09K 21/14,
C08J 9/00

(21) Anmeldenummer: **01810143.6**

(22) Anmeldetag: **12.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **22.02.2000 DE 10007980**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **Münzenberger, Herbert**
65191 Wiesbaden (DE)

• **Heimpel, Franz**
86444 Affing (DE)
• **Rump, Stefan**
86899 Landsberg (DE)
• **Förg, Christian**
86807 Buchloe (DE)
• **Lieberth, Wolfgang**
86916 Kaufering (DE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **Zweikomponenten-Ortschaumsystem und dessen Verwendung zum Ausschäumen von Öffnungen zum Zwecke des Brandschutzes**

(57) Beschrieben werden ein Zweikomponenten-Ortschaumsystem zur Herstellung eines intumeszierenden Brandchutzschaums mit einer Dichte von weniger als 200 kg/m³ und erhöhter Feuerwiderstandsdauer, mit einer Polyol-Komponente (A), die mindestens ein Polyol, einen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser oder ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner und mindestens ein intumeszierendes Material auf der Grundlage eines Säurebildners, einer Kohlenstoff liefernden Verbindung und eines Gasbildners enthält, und einer Polyisocyanat-Komponente (B), die mindestens ein Polyisocyanat enthält, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Polyol-Komponente

(A) mindestens ein Polyesterpolyol, mindestens ein Aminopolyol, mindestens ein halogenhaltiges Polyol, mindestens einen Säurebildner, Blähgraphit und mindestens einen Aschekrustenstabilisator. enthält, wobei die Mengenverhältnisse der Polyolen und Polyisocyanat(en) so abgestimmt sind, daß sich beim bestimmungsgemäßen Vermischen der Polyol-Komponente (A) mit der Polyisocyanat-Komponente (B) ein Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von größer als 1:1 ergibt, sowie dessen Verwendung zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohrdurchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken von Gebäuden zum Zwecke des Brandschutzes.

EP 1 127 908 A1

Beschreibung

[0001] Intumeszierende Polyurethanschäume für Brandschutzzwecke sind seit Jahren bekannt und finden Verwendung als Polster für Sitze in Flugzeugen, Zügen und Bussen sowie in der Möbelindustrie, aber auch als Dämmmaterialien für den Verschluss von Öffnungen, Durchbrüchen, Rohr- und Kabeldurchführungen in Wänden, Böden, Decken, namentlich Brandwänden, sowie als Fugenbänder, um im Brandfall eine Ausbreitung des Feuers durch diese Öffnungen oder Fugen zu verhindern. Für die Herstellung solcher intumeszierender Schäume gibt es im wesentlichen die Methode des nachträglichen Imprägnierens des Schaums durch Einwalken von Additiven, die Einarbeitung von chemisch intumeszierenden Additiven, hauptsächlich auf Basis von Phosphaten, Melamin, Kohlenstoff liefernden Substanzen und dergleichen während der Schaumherstellung sowie das Einarbeiten von Blähgraphit während der Schaumherstellung, gegebenenfalls unter Verwendung zusätzlicher Additive.

[0002] So beschreibt die Europäische Patentschrift 0 400 402 Brandschutzelemente auf der Grundlage von Polyurethanschaumstoffen, die Blähgraphit, phosphorhaltige Polyole, Borate und Melamin- und/oder Ethylendiaminsalze enthalten und gegebenenfalls zusätzlich und üblicherweise brandwidrig ausgerüstet sind und/oder übliche brandwidrige Zusatzstoffe, Füllstoffe oder Hilfsstoffe enthalten. Diese Brandschutzelemente werden als Konstruktionsmaterialien eingesetzt, indem man den Polyurethanschaumstoff aushärtet und aus dem ausgehärteten Material das Konstruktionselement in der jeweils gewünschten Form ausarbeitet, so daß diese Trennelemente vor Ort gegebenenfalls unter Anwendung von Klebstoffen aus Einzelstücken zusammengefügt und eingebaut werden können. Die erhaltenen Schaumstoffe besitzen ein Raumgewicht von $> 200 \text{ kg/m}^3$.

[0003] Bei diesen und bei sämtlichen anderen bekannten Schaumsystemen für den vorbeugenden Brandschutz handelt es sich um maschinell gefertigte Formteile oder zugeschnittene Blockschäume, die als fertige Formteile auf der Baustelle eingebaut werden müssen, was eine entsprechende Lagerhaltung oder entsprechende Kosten für die Anpassung erforderlich macht.

[0004] Aus der DE-A-38 28 544 und der EP-B-0 192 888 sind bereits flammgeschützte Polyurethan-Weichschaumstoffe für Polsterzwecke bekannt, die zur Verbesserung ihrer Flammseigenschaften Blähgraphit und andere Additive zur Erzeugung einer Intumescenzkruste enthalten, um dadurch eine Isolierung zu erreichen und die Abbrandrate zu verzögern. Diese Polsterschäume besitzen normalerweise ein Raumgewicht von weniger als 100 kg/m^3 (meist etwa 50 kg/m^3) und werden großtechnisch nach dem REM-Verfahren (Reaction Injection Mode) hergestellt. Sie besitzen jedoch nicht die für Rohr- und Kabeldurchführungen erforderliche Feuerwiderstandsdauer von zwei Stunden bei einer Einbautiefe von 100 mm.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein intumeszierendes Schaumsystem anzugeben, das sich vor Ort auf der Baustelle ohne Maschineneinsatz einfach und mit hoher Schaumausbeute (bei einer Dichte von weniger als 200 kg/m^3) verarbeiten läßt und einen Brandschutzschaum mit erhöhter Feuerwiderstandsdauer ergibt.

[0006] Diese Aufgabe wird nun gelöst durch das Zweikomponenten-Ortschaumsystem gemäß Anspruch 1. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen dieses Gegenstandes sowie die Verwendung dieses Zweikomponenten-Ortschaumsystems zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohrdurchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken von Gebäuden zum Zwecke des Brandschutzes.

[0007] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß man beim Umsetzen einer Polyol-Komponente, die mindestens ein Polyesterpolyol, mindestens ein Aminopolyol, mindestens ein halogenhaltiges, vorzugsweise bromiertes Polyol, mindestens einen Säurebildner, Blähgraphit und mindestens einen Aschekrustenstabilisator enthält, mit einer Polyisocyanat-Komponente in einem Molverhältnis von Isocyanatgruppen : OH-Gruppen von größer als 1 : 1 ein Schaumsystem erhält, das im Brandfall nicht oder nur wenig intumesciert und dabei eine stabile Aschekruste bildet, die während des Brandes nicht abgetragen wird. In dieser Weise gelingt es, ohne zusätzliche Hilfsstoffe bei einer Einbautiefe von 100 mm eine Feuerwiderstandsdauer nach ASTM 814 von 3 Stunden zu erreichen und dies mit einem Zweikomponenten-Ortschaumsystem, das vor Ort auf der Baustelle durch Einführen der gemischten Komponenten in die zu verschließende Öffnung gebildet wird.

[0008] Die Erfindung betrifft daher ein Zweikomponenten-Ortschaumsystem zur Herstellung eines intumeszierenden Brandschutzschaums mit einer Dichte von weniger als 200 kg/m^3 und erhöhter Feuerwiderstandsdauer, mit einer Polyol-Komponente (A), die mindestens ein Polyol, einen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser oder ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner und mindestens ein intumeszierendes Material auf der Grundlage eines Säurebildners, einer Kohlenstoff liefernden Verbindung und eines Gasbildners enthält, und einer Polyisocyanat-Komponente (B), die mindestens ein Polyisocyanat enthält, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Polyol-Komponente (A) mindestens ein Polyesterpolyol, mindestens ein Aminopolyol, mindestens ein halogenhaltiges Polyol, mindestens einen Säurebildner, Blähgraphit und mindestens einen Aschekrustenstabilisator enthält, wobei die Mengenverhältnisse der Polyole und Polyisocyanate so abgestimmt sind, daß sich beim bestimmungsgemäßen Vermischen der Polyol-Komponente (A) mit der Polyisocyanat-Komponente (B) ein Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von größer als 1:1 ergibt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Polyol-Komponente (A) 3 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 30 Gew.-% Polyesterpolyol, 3 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 20 Gew.-% Aminopolyol, 5 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 15 Gew.-% halogenhaltiges, vorzugsweise bromiertes Polyol, 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-% Säurebildner, 1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 10 Gew.-% Kohlenstoff liefernde Verbindung, 1 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 8 Gew.-% mindestens einer Melaminverbindung als Gasbildner und 10 bis 40 Gew.-% Blähgraphit.

[0010] Als Polyesterpolyol verwendet man vorzugsweise eines mit einer Funktionalität von 1,5 bis 5 und einer OH-Zahl von 100 bis 700. Das Aminopolyol besitzt vorzugsweise eine Funktionalität von 2 bis 5 und eine OH-Zahl von 200 bis 700, während das halogenhaltige, vorzugsweise bromierte Polyol vorzugsweise eine Funktionalität von 2 bis 5 und eine OH-Zahl von 100 bis 500 aufweist, während die Polyisocyanat-Komponente (B) mit Vorteil ein Polyisocyanat mit einer Funktionalität von > 2 und einem NCO-Gehalt von 20 bis 40% enthält. Solche Polyole sind dem Fachmann bekannt und im Handel erhältlich.

[0011] Die Polyisocyanat-Komponente (B) enthält als Polyisocyanat üblicherweise die für Polyurethanschaumstoffe eingesetzten Materialien, wie beispielsweise aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische oder heterocyclische Polyisocyanate, insbesondere 4,4'-Methylen-di(phenylisocyanat), Toluylendiisocyanat, Isopropylidiisocyanat, Hexamethylen-diisocyanat, oder eines der üblichen Isocyanat-Präpolymere.

[0012] Die Polyol-Komponente (A) kann zusätzlich Dietherpolyole, OH-terminiertes Polybutadien und/oder Polyethylenglycol enthalten.

[0013] Erfindungsgemäß verwendet man als Säurebildner ein Salz oder einen Ester einer anorganischen, nicht flüchtigen Säure, ausgewählt aus Schwefelsäure, Phosphorsäure oder Borsäure. Besonders bevorzugte Säurebildner sind Ammoniumphosphat, Ammoniumpolyphosphat, Diaminphosphate, Ester der Phosphorsäure mit Polyolen, wie Pentaerythrit, Melaminphosphate, wie Melaminorthophosphat, Dimelaminorthophosphat, Dimelaminpyrophosphat oder Melaminpolyphosphat, Borsäuresalze, wie Melaminborat, und/oder Borsäureester.

[0014] Die Polyol-Komponente (A) enthält vorzugsweise 1 bis 20 Gew.-%, bevorzugter 2,5 bis 10 Gew.-% des Aschekrustenstabilisators, wozu vorzugsweise ein teilchenförmiges Metall aus der Aluminium, Magnesium, Eisen und Zink umfassenden Gruppe eingesetzt wird. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß die Zugabe eines solchen teilchenförmigen Metalls zu einer wesentlichen Stabilisierung der Intumeszenzkruste im Brandfall führt.

[0015] Das teilchenförmige Metall kann in Form eines Pulvers, von Plättchen, Schuppen, Fasern, Fäden und/oder Whiskers vorliegen, wobei das teilchenförmige Metall in Form von Pulver, Plättchen oder Schuppen eine Teilchengröße von ≤ 50 µm, vorzugsweise von 0,5 bis 10 µm besitzt. Im Fall der Verwendung des teilchenförmigen Metalls in Form von Fasern, Fäden und/oder Whiskers sind eine Dicke von 0,5 bis 10 µm und eine Länge bis 10 bis 50 µm bevorzugt.

[0016] Als Aschekrustenstabilisator kann alternativ oder zusätzlich ein Oxid oder eine Verbindung eines Metalls aus der Aluminium, Magnesium, Eisen oder Zink umfassenden Gruppe eingesetzt werden, insbesondere Eisenoxid, vorzugsweise Eisentrioxid, Titandioxid, ein Borat, wie Zinkborat und/oder eine Glasfritte aus niedrig schmelzenden Gläsern mit einer Schmelztemperatur von vorzugsweise bei oder oberhalb 400°C.

[0017] Als Kohlenstoff liefernde Verbindung für das intumeszierende Material verwendet man vorzugsweise eine Polyhydroxyverbindung und/oder ein thermoplastisches oder duroplastisches polymeres Harzbindemittel, wie Kohlenhydrate, beispielsweise Zucker oder Stärke, Pentaerythrit, Dipentaerythrit, Phenolharze, Harnstoffharze, Polyurethane, Polyvinylchlorid, Poly(meth)acrylate, Polyvinylacetat, Polyvinylalkohol, Silikonharze, Polybutadiene, Polybutene und/oder Kautschuke.

[0018] Als Gasbildner für das intumeszierende Material verwendet man mit Vorteil Chlorparaffine, Melamin, Melaminverbindungen, insbesondere Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melaminpolyphosphat, Tris(hydroxyethyl)cyanurat, Dicyandiamid und/oder Guanidinsalze, insbesondere Guanidinphosphat oder Guanidinsulfat.

[0019] Die Polyol-Komponente (A) enthält einen üblichen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, beispielsweise ein aromatisches und/oder aliphatisches sekundäres oder tertiäres Amin, eine metallorganische Verbindung eines Metalls aus der Zn, Sn, Mn, Mg, Bi, Sb, Pb und Ca umfassenden Gruppe, insbesondere ein Octoat, Naphthenat oder Acetylacetonat dieser Metalle.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) als Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases Luft, Stickstoff, Kohlendioxid, Distickstoffoxid, einen fluorierten Kohlenwasserstoff, wie Freon 134a oder 227, Dimethylether, Butan oder Propan.

[0021] Es ist weiterhin möglich, der Polyol-Komponente (A) und/oder der Polyisocyanat-Komponente (B) ein zusätzliches organisches oder anorganisches Flammenschutzmittel zuzusetzen. Als Flammenschutzmittel sind roter Phosphor, Phosphorverbindungen, insbesondere halogenierte Phosphorsäureester, wie Trichlorethylphosphat, Tris(2-chlorisopropyl)-phosphat, Triphenylphosphat oder Tris(2-chlorethyl)-phosphat, Metallhydroxide, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, Zinkborat und Ammoniumpolyphosphat, sowie gegebenenfalls Antimonoxid als Synergist geeignet.

[0022] Zur Verbesserung der Handhabung und zur Einstellung der Viskosität und der Fließeigenschaften des erfin-

dungsgemäßen Zweikomponenten-Ortschaumsystems beim Vermischen und Ausbringen ist es möglich, ein Thixotropiermittel und/oder ein Verdünnungs- oder Lösemittel zuzusetzen, wie hydrophobe oder hydrophobierte Kieselsäure als Thixotropiermittel und aliphatische Alkohole, wie Butanol, als Lösungsmittel.

[0023] Es ist weiterhin möglich, der Polyol-Komponente (A) und/oder der Polyisocyanat-Komponente (B) zusätzlich mindestens einen anorganischen Füllstoff zuzusetzen, wie Metalloxide, Borate, Carbonate, vorzugsweise Kreide, Silikate, Kaolin, Glaspulver, Eisenoxid, Titandioxid, Siliciumdioxid, anorganische Schäume, vorzugsweise geschäumten Blähton, Perlite und Vermiculit, und/oder Hohlkugeln aus silikatischem Material oder Glas.

[0024] Natürlich ist es ohne weiteres möglich, in die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) die üblicherweise verwendeten und an sich bekannten Hilfs- und Zusatzstoffe einzuarbeiten, wie beispielsweise Stabilisatoren, Weichmacher, Katalysatoren, Lösungsmittel und/oder Farbstoffe etc.

[0025] Durch entsprechende Auswahl der Bestandteile und Mengenverhältnisse von Polyol-Komponente (A) und Polyisocyanat-Komponente (B) können die Reaktionsgeschwindigkeit, die Viskosität sowie die Vernetzungsdichte des erhaltenen Polyurethanschaums in dem Fachmann in bekannter Weise gezielt eingestellt werden.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Ortschaumsystems sind die Polyol-Komponente (A) und die Polyisocyanat-Komponente (B) in einer Zwei- oder Mehrkammervorrichtung reaktionsinhibierend getrennt und unter Anwendungsbedingungen unter Einhaltung des NCO : OH-Verhältnisses von größer als 1 : 1 zur Reaktion bringbar enthalten. In dieser Weise gelingt es, die in diesen getrennten Behältern, beispielsweise Kunststoffbeuteln vorliegenden Komponenten in einfacher Weise vor Ort, also auf der Baustelle, zu vermischen und in die zu verschließenden Öffnungen einzubringen und zu der gewünschten Brandabschottung aufzuschäumen und auszuhärten. Hierzu können die beiden Komponenten entweder unter Einwirkung eines in den jeweiligen Behältern vorhandenen Treibmittels oder auch mit Hilfe mechanischer Kräfte aus diesen Behältern ausgepreßt, beispielsweise mit Hilfe eines statischen Mixers vermischt und über eine Sprühdüse in die zu verschließenden Öffnungen eingebracht werden. Dabei ist das bevorzugte Zweikomponenten-Ortschaumsystem aus Zweikomponenten-Kartuschen mit Statikmischern, aus Doppelkammerbeuteln oder aus Zweikomponenten-Aerosoldosen auszubringen. Da der hierbei erhaltene noch nicht ausgehärtete Schaum standfest und nicht dünnflüssig ist, läßt er sich auch über Kopf und in Lagen auftragen und ermöglicht eine hermetische Abschottung auch unregelmäßig geformter Öffnungen und die Ausfüllung von Interschneidungen, was mit den herkömmlichen vorgefertigten Brandschutz-Formteilen nicht oder nur sehr schwer möglich ist.

[0027] Während bei den herkömmlichen intumescierenden Polyurethan-Schaumformteilen mit einer Schaumdichte von 200 bis 300 kg/m³ für eine Feuerwiderstandsdauer geprüft nach ASTM 814 von 2 Stunden eine Einbautiefe von 200 mm notwendig ist, ermöglicht der erfindungsgemäße Schaum überraschenderweise bei einer sehr viel geringeren Dichte von 130 bis 150 kg/m³ die Feuerwiderstandsdauer von 2 Stunden bereits bei einer Einbautiefe von lediglich 100 mm.

[0028] Das folgende Beispiel dient der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel

[0029] Man bereit eine Polyol-Komponente (A) durch Vermischen der folgenden Bestandteile:

| | |
|---------|--|
| 5 g | Aminopolyol (Voranol RA 800) |
| 49,5 g | Aminopolyol (Lupranol 3402) |
| 20 g | Polyesterpolyol (Therol 352) |
| 15,0 g | bromiertes Polyol (Fox-O-Pol VD 280s) |
| 5,0 g | Butanol |
| 0,5 g | Zellstabilisator |
| 4 g | Katalysator (Jeffcat ZF 10) |
| 0,4 g | PIR-Katalysator (Catalyst 1b) |
| 0,6 g | Wasser |
| 2 g | hydrophobiertes Siliciumdioxid (Aerosil 200) |
| 18 g | Ammoniumpolyphosphat |
| 3,125 g | Dipentaerythrit |
| 3,125 g | Melamincyanurat |
| 5 g | Eisenoxid |
| 5 g | Zinkborat |
| 30 g | Blähgraphit |

[0030] Zur Bildung der Polyisocyanat-Komponente (B) vermischt man die folgenden Bestandteile:

| | |
|------|-----------------------------------|
| 89 g | 4,4'-Methylen-di(phenylisocyanat) |
| 11 g | Tris(2-chlorisopropyl)-phosphat |

[0031] Man bringt die beiden Komponenten in gleich großen Volumina in getrennte Behälter, beispielsweise in eine Zweikomponenten-Kartusche ein.

[0032] Beim Vermischen der beiden Komponenten in einem Volumenverhältnis von 1 : 1 erhält man eine aufschäumende Reaktionsmasse, die aufgrund ihrer Viskosität ohne weiteres auch über Kopf in eine zu verschließende Öffnung eingebracht werden kann, wo das Material weiter ausschäumt und aushärtet, so daß man bei einer Einbautiefe von 100 mm in einer Betonwand einen Feuerwiderstand von 3 Stunden nach der ASTM-Vorschrift ASTM 814 erreicht.

Patentansprüche

1. Zweikomponenten-Ortschaumsystem zur Herstellung eines intumeszierenden Brandchutzschaums mit einer Dichte von weniger als 200 kg/m³ und erhöhter Feuerwiderstandsdauer, mit einer **Polyol-Komponente (A)**, die mindestens ein Polyol, einen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser oder ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner und mindestens ein intumeszierendes Material auf der Grundlage eines Säurebildners, einer Kohlenstoff liefernden Verbindung und eines Gasbildners enthält, und einer **Polyisocyanat-Komponente (B)**, die mindestens ein Polyisocyanat enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) mindestens ein Polyesterpolyol, mindestens ein Aminopolyol, mindestens ein halogenhaltiges Polyol, mindestens einen Säurebildner, Blähgraphit und mindestens einen Aschekrustenstabilisator enthält, wobei die Mengenverhältnisse der Polyolen und Polyisocyanat(en) so abgestimmt sind, daß sich beim bestimmungsgemäßen Vermischen der Polyol-Komponente (A) mit der Polyisocyanat-Komponente (B) ein Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von größer als 1:1 ergibt.
2. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) 3 bis 40 Gew.-% Polyesterpolyol, 3 bis 30 Gew.-% Aminopolyol, 5 bis 20 Gew.-% halogenhaltiges Polyol, 5 bis 30 Gew.-% Säurebildner, 1 bis 20 Gew.-% Kohlenstoff liefernde Verbindung, 1 bis 10 Gew.-% mindestens einer Melaminverbindung als Gasbildner und 10 bis 40 Gew.-% Blähgraphit enthält.
3. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß Polyol-Komponente (A) ein Polyesterpolyol mit einer Funktionalität von 1,5 bis 5 und einer OH-Zahl von 100 bis 700, ein Aminopolyol mit einer Funktionalität von 2 bis 5 und einer OH-Zahl von 200 bis 700 und ein halogenhaltiges, vorzugsweise bromiertes Polyol mit einer Funktionalität von 2 bis 5 und einer OH-Zahl von 100 bis 500 und die Polyisocyanat-Komponente (B) ein Polyisocyanat mit einer Funktionalität von >2 und einem NCO-Gehalt von 20 bis 40% enthält.
4. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Säurebildner ein Salz oder ein Ester einer anorganischen, nichtflüchtigen Säure ausgewählt aus Schwefelsäure, Phosphorsäure und Borsäure enthalten ist.
5. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Säurebildner Ammoniumphosphat, Ammoniumpolyphosphat, ein Diaminphosphat, ein Ester der Phosphorsäure mit einem Polyol, wie Pentaerythrit, ein Melaminphosphat, wie Melaminmonoorthophosphat, Dimelaminorthophosphat, Dimelaminpyrophosphat oder Melaminpolyphosphat, ein Borsäuresalz, insbesondere Melaminborat, und/oder ein Borsäureester enthalten ist.
6. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) 1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 2,5 bis 10 Gew.-% eines Aschekrustenstabilisators enthält.
7. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Aschekrustenstabilisator ein teilchenförmiges Metall aus der Aluminium, Magnesium, Eisen und Zink umfassenden Gruppe enthalten ist.

EP 1 127 908 A1

8. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das teilchenförmige Metall in Form eines Pulvers, von Plättchen, Schuppen, Fasern, Fäden und/oder Whiskers vorliegt.
9. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das teilchenförmige Metall in Form von Pulver, Plättchen oder Schuppen eine Teilchengröße von $\leq 50\mu\text{m}$ aufweist.
10. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das teilchenförmige Metall eine Teilchengröße von 0,5 bis $10\mu\text{m}$ aufweist.
11. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fasern, Fäden und/oder Whiskers des teilchenförmigen Metalls eine Dicke von 0,5 bis $10\mu\text{m}$ und eine Länge von 10 bis $50\mu\text{m}$ aufweisen.
12. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Aschekrustenstabilisator ein Oxid oder eine Verbindung eines Metalls aus der Aluminium, Magnesium, Eisen und Zink umfassenden Gruppe enthalten ist.
13. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Aschekrustenstabilisator Eisenoxid, vorzugsweise Fe_2O_3 , Titandioxid, ein Borat, wie Zinkborat, und/oder eine Glasfritte aus einem niedrigschmelzenden Glas, vorzugsweise mit einer Schmelztemperatur $\geq 400^\circ\text{C}$ enthalten ist.
14. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kohlenstoff liefernde Verbindung eine Polyhydroxyverbindung und/oder ein thermoplastisches oder duroplastisches polymeres Harzbindemittel enthalten ist.
15. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kohlenstoff liefernde Verbindung ein Kohlenhydrat, wie Zucker oder Stärke, Pentaerythrit, Dipentaerythrit, ein Phenolharz, ein Harnstoffharz, ein Polyurethan, Polyvinylchlorid, ein Poly(meth)acrylat, Polyvinylacetat, Polyvinylalkohol, ein Silikonharz, ein Polybutadien, ein Polybuten und/oder ein Kautschuk enthalten ist.
16. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) als Gasbildner Chlorparaffin, Melamin, eine Melaminverbindung, insbesondere Melamincyanurat, Melaminphosphat, Melaminpolyphosphat, Tris(hydroxyethyl)-cyanurat, Dicyandiamid und/oder ein Guanidinsalz, insbesondere Guanidinphosphat oder Guanidinsulfat, enthält.
17. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) als Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat ein aromatisches und/oder aliphatisches sekundäres oder tertiäres Amin, eine metallorganische Verbindung eines Metalls aus der Zn, Sn, Mn, Mg, Bi, Sb, Pb und Ca umfassenden Gruppe, insbesondere ein Octoat, Naphthenat oder Acetylacetonat enthält.
18. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) als Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases Luft, Stickstoff, Kohlendioxid, Distickstoffdioxid, einen fluorierten Kohlenwasserstoff, wie Freon 134a oder 227, Dimethylether, Butan oder Propan enthält.
19. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) ein zusätzliches organisches oder anorganisches Flammenschutzmittel enthält.
20. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Flammenschutzmittel roter Phosphor, eine Phosphorverbindung, insbesondere ein halogenierter Phosphorsäureester, wie Trichlorethylphosphat, Tris(2-chlorisopropyl)-phosphat, Triphenylphosphat oder Tris(2-chlorethyl)-phosphat, ein Metallhydroxid, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, Zinkborat und Ammoniumpolyphosphat, sowie gegebenenfalls Antimonoxid als Synergist enthalten ist.
21. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) ein Thixotropiemittel und/

oder ein Verdünnungs- oder Lösemittel enthält.

22. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Thixotropiermittel hydrophobe oder hydrophobe Kieselsäure enthalten ist.
23. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verdünnungs- oder Lösemittel ein aliphatischer Alkohol, wie Butanol, enthalten ist.
24. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) zusätzlich mindestens einen anorganischen Füllstoff enthält.
25. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als anorganischen Füllstoff ein Metalloxid, ein Borat, ein Carbonat, vorzugsweise Kreide, ein Silikat, Kaolin, Glaspulver, Eisenoxid, Titandioxid, Siliciumdioxid, einen anorganischen Schaum, vorzugsweise geschäumten Blähton, Perlite und Vermiculit, und/oder Hohlkugeln aus silikatischem Material oder Glas enthält.
26. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und/oder die Polyisocyanat-Komponente (B) zusätzlich an sich bekannte Hilfs- und Zusatzstoffe, Stabilisatoren, Weichmacher, Katalysatoren, Lösungsmittel und/oder Farbstoffe enthält.
27. Zweikomponenten-Ortschaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyol-Komponente (A) und die Polyisocyanat-Komponente (B) in einer Zweikomponentenmischvorrichtung reaktionsinhibierend getrennt und unter Anwendungsbedingungen unter Einhaltung des NCO:OH-Verhältnisses von größer als 1:1 zur Reaktion bringbar enthalten sind.
28. Verwendung des Zweikomponenten-Ortschaumsystems nach den Ansprüchen 1 bis 27 zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohrdurchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken von Gebäuden zum Zwecke des Brandschutzes.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0143

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | EP 0 217 080 A (BAYER AG) 8. April 1987 (1987-04-08) * Seite 7, Zeile 10 - Zeile 16 * * Seite 10, Zeile 22 - Zeile 36; Ansprüche 1,2,4 * * Seite 14, Zeile 21 - Zeile 29 * --- | 1-5, 17-20, 24-26,28 | C08G18/66 C09K21/14 C08J9/00 |
| A | DE 195 44 121 A (BASF AG) 28. Mai 1997 (1997-05-28) * Seite 7, Zeile 50 - Zeile 64; Anspruch 1 * --- | 1-5,14, 15, 17-20, 24-26 | |
| A | US 4 237 238 A (DEGUISEPPI DAVID T ET AL) 2. Dezember 1980 (1980-12-02) * Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 49; Anspruch 1; Tabelle II * --- | 1-5, 17-20,26 | |
| A | FR 2 283 203 A (MOUSSEX SARL) 26. März 1976 (1976-03-26) * Seite 2, Zeile 14 - Zeile 25; Ansprüche 1,2 * ----- | 1,2,4, 14-18, 26-28 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C08G C09K C08J |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| BERLIN | 15. Juni 2001 | Angiolini, D | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 03 RP (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0143

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 15-06-2001.

15-06-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0217080 A | 08-04-1987 | DE 3530358 A | 26-02-1987 |
| | | AT 40401 T | 15-02-1989 |
| | | DE 3661932 D | 02-03-1989 |
| | | NO 863206 A,B, | 25-02-1987 |
| DE 19544121 A | 28-05-1997 | KEINE | |
| US 4237238 A | 02-12-1980 | BE 885526 A | 03-04-1981 |
| | | DE 3035677 A | 08-10-1981 |
| | | FI 803121 A | 04-04-1981 |
| | | FR 2466475 A | 10-04-1981 |
| | | GB 2059976 A | 29-04-1981 |
| | | IT 1143005 B | 22-10-1986 |
| | | JP 56059830 A | 23-05-1981 |
| | | NL 8005196 A | 07-04-1981 |
| FR 2283203 A | 26-03-1976 | DE 2537859 A | 11-03-1976 |
| | | JP 51084844 A | 24-07-1976 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82